

DISCOTHEQUE LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, AND OPTICALLY ANISOTROPIC MATERIAL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING THE SAME COMPOSITION

Publication number: JP9104866

Publication date: 1997-04-22

Inventor: NEGORO MASAYUKI; KAWADA KEN

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- International: G02B5/30; C09K19/36; G02B1/08; G02F1/1335;
G02B5/30; C09K19/36; G02B1/08; G02F1/13; (IPC1-7):
C09K19/36; G02B1/08; G02B5/30; G02F1/1335

- european:

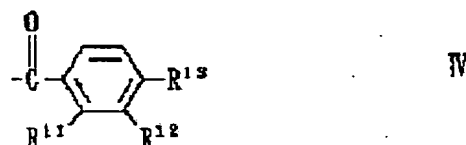
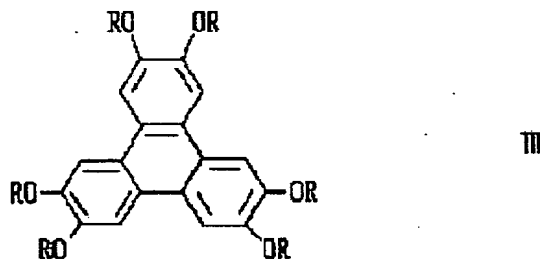
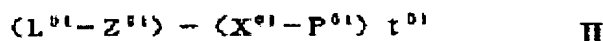
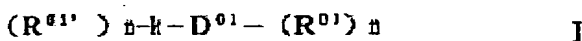
Application number: JP19960042151 19960206

Priority number(s): JP19960042151 19960206; JP19950210157 19950707;
JP19950221186 19950808

Report a data error here

Abstract of JP9104866

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition having a low transition temperature of its liquid crystal phase, capable of fixing the liquid crystal phase and used for a liquid crystal surface element, etc., by blending a discotheque liquid crystal compound having a substituted group capable of forming an inter or intramolecular bond and a heteroaromatic ring group. **SOLUTION:** This discotheque liquid crystal composition useful as a liquid crystal material, etc., is obtained by blending at least one kind of discotheque liquid crystal compound expressed by formula I [D<01> is located at the center of the molecule and arranged with (n) substituted groups in total in a radiating state; R<01> is a group expressed by formula II (P<01> is a substituted group capable of forming new inter or intramolecular bond; Z<01> is a heteroaromatic ring; L<01>, X<01> are each a connecting group or a chemical bond; t<01> is an integer); R<01>' is a substituted group not containing a polymerizable group; (n), (k) are each an integer] having at least one substituted group capable of forming an inter or intramolecular new bond, with a discotheque liquid crystal compound of which center D<01> consists of a triphenylene ring and expressed by formula III [R is a group expressed by formula IV (R<11>, R<12> are each H or methyl; R<13> is an alkoxy group containing a substituted group)].



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-104866

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 19/36		9279-4H	C 0 9 K 19/36	
G 0 2 B 1/08			G 0 2 B 1/08	
5/30			5/30	
G 0 2 F 1/1335	5 1 0		G 0 2 F 1/1335	5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願平8-42151

(22) 出願日 平成8年(1996)2月6日

(31) 優先権主張番号 特願平7-210157

(32) 優先日 平7(1995)7月7日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-221186

(32) 優先日 平7(1995)8月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 根来 雅之

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(72) 発明者 河田 憲

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(54) 【発明の名称】 ディスコティック液晶組成物及びそれを用いた光学的異方性材料、液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 液晶材料として液晶相の転移温度が低く、液晶相の状態を固定することができるディスコティック液晶組成物を提供すること。

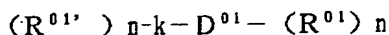
【解決手段】 分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基と複素芳香族環基を側鎖に有するディスコティック液晶化合物からなる液晶組成物。または分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基と複素芳香族環基を有するディスコティック液晶化合物と分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基と複素芳香族環基を有するディスコティック液晶でない化合物から成る液晶組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1種の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を有する下記一般式(1)で表される、少なくとも一種のディスコティック液晶化合物から成る液晶組成物。

一般式(1)

【化1】



式(1)中、 D^{01} は分子の中心にあり、合計n個の置換基を放射状に配する基を表す。 P^{01} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表す。 Z^{01} は複素芳香族環を表す。 L^{01} および X^{01} は連結基あるいは化学結合を表す。 R^{01} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表し、(n-k)個の $R^{01'}$ は各々独立に重合性基を含まない置換基を表す。n、k、 t^{01} は整数を表す。

【請求項2】 分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基が、重合し得る置換基であることを特徴とする請求項1記載の液晶組成物。

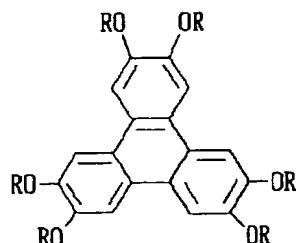
【請求項3】 少なくとも1種の分子間あるいは分子内

式中、 P^{03} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 Z^{03} は複素芳香族環を表す。 L^{03} および X^{03} は連結基あるいは化学結合を表す。 q^{03} は1から4の整数を表す。 q^{03} が1の時、 A^{03} は官能基を表す。 q^{03} が2以上の時、 A^{03} は q^{03} 個の基を表す。 t^{03} は整数を表す。

一般式(4)

【化4】

式中、 P^{04} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 X^{04} は連結基あるいは化学結合を表す。 q^{04} は1から8の整数を表す。 q^{04} が1の時、 A^{04} は官能基を表す。 q^{04} が2以上の時、 A^{04} は q^{04} 個の基を表す。



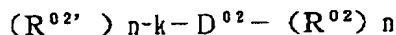
式中、 R^{11} 、 R^{12} は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、 R^{13} は上記置換基P1を含むアルコキシ基を表す。置換基P1の R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} は各々独立に水素原

で新たな結合を形成し得る置換基を有する下記一般式

(2)で表される、少なくとも一種のディスコティック液晶化合物及び下記一般式(3)もしくは一般式(4)で表される少なくとも一種の化合物から成る液晶組成物。

一般式(2)

【化2】



式(2)中、 D^{02} は分子の中心にあり、合計n個の置換基を放射状に配する基を表す。 P^{02} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 Z^{02} は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。 L^{02} および X^{02} は連結基あるいは化学結合を表す。(n-k)個の $R^{02'}$ は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表し、 R^{02} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含まない置換基を表す。 s^{02} は0または1を表し、n、k、 t^{02} は整数を表す。

一般式(3)

【化3】

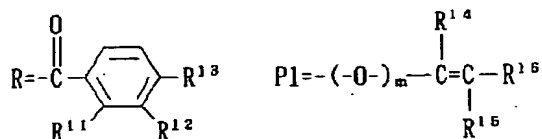
【請求項4】 分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基が、重合し得る置換基であることを特徴とする請求項3記載の液晶組成物。

【請求項5】 ディスコティック液晶化合物の中心 D^{01} または D^{02} がトリフェニレン環であることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の液晶組成物。

【請求項6】 下記一般式(5)、一般式(6)もしくは一般式(7)のいずれかで表される少なくとも一種のディスコティック液晶化合物及び下記一般式(8)、一般式(9)もしくは一般式(10)のいずれかで表される少なくとも一種の化合物からなることを特徴とする液晶組成物。

一般式(5)

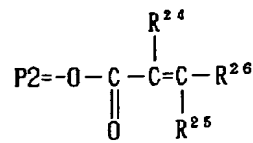
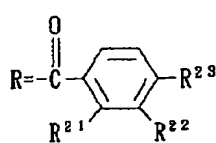
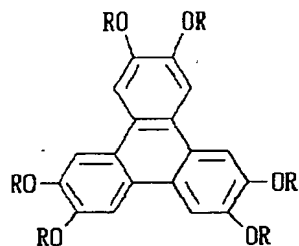
【化5】



子またはアルキル基を表す。mは0または1を表す。

一般式(6)

【化6】

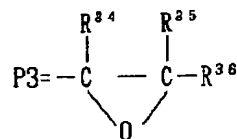
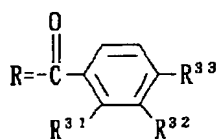
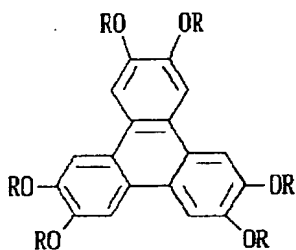


式中、R²¹、R²²は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、R²³は上記置換基P 2を含むアルコキシ基を表す。置換基P 2のR²⁴、R²⁵、R²⁶は各々独立に水素原

子またはアルキル基を表す。

一般式 (7)

【化7】

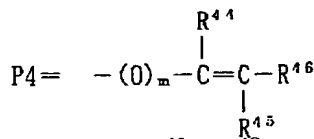
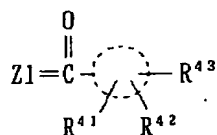
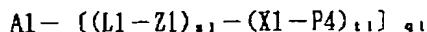


式中、R³¹、R³²は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、R³³は上記置換基P 3を含むアルコキシ基を表す。置換基P 3のR³⁴、R³⁵、R³⁶は各々独立に水素原

子またはアルキル基を表す。

一般式 (8)

【化8】

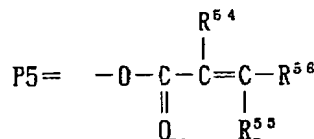
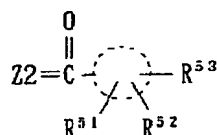
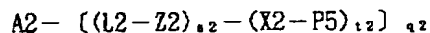


式中、P 4は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z 1の点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L 1およびX 1は連結基あるいは化学結合を表す。q 1は1から4の整数を表す。q 1が1の時、A 1は官能基を表す。q 1が2以上の時、A 1はq 1価の基を表す。s 1は0または1を表し、t 1は整数

を表す。R⁴¹、R⁴²は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁴³は置換基P 4を含むアルコキシ基を表す。R⁴⁴、R⁴⁵、R⁴⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。mは0または1を表す。

一般式 (9)

【化9】

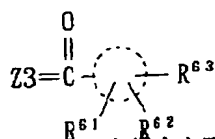
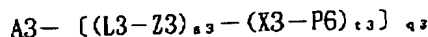


式中、P 5は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z 2の点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L 2およびX 2は連結基あるいは化学結合を表す。q 2は1から4の整数を表す。q 2が1の時、A 2は官能基を表す。q 2が2以上の時、A 2はq 2価の基を表す。s 2は0または1を表し、t 2は整数

を表す。R⁵¹、R⁵²は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁵³は置換基P 5を含むアルコキシ基を表す。R⁵⁴、R⁵⁵、R⁵⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

一般式 (10)

【化10】



式中、P 6 は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z 3 の点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L 3 および X 3 は連結基あるいは化学結合を表す。q 3 は 1 から 4 の整数を表す。q 3 が 1 の時、A 3 は官能基を表す。q 3 が 2 以上の時、A 3 は q 3 個の基を表す。s 3 は 0 または 1 を表し、t 3 は整数を表す。R⁶¹、R⁶² は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁶³ は置換基 P 6 を含むアルコキシ基を表す。R⁶⁴、R⁶⁵、R⁶⁶ は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 に記載の液晶組成物構成分子の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成せしめて得られた組成物から成る光学異方性材料。

【請求項 8】 少なくとも片方の界面が気相と接した状態を経て形成されたことを特徴とする請求項 7 記載の光学異方性材料。

【請求項 9】 分子の分子内で新たに形成された結合が、重合によるものであることを特徴とする、請求項 7 または請求項 8 記載の光学異方性材料。

【請求項 10】 液晶セル、偏光板及び請求項 7 乃至請求項 9 に記載の光学的異方性材料を用いた液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

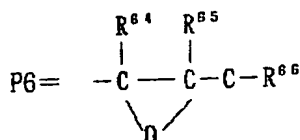
【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶材料として有用な液晶組成物またはそれらより成る光学異方性材料及び液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示素子はワードプロセッサ、パーソナルコンピューター、テレビなどに広く用いられるようになり、それに関連する素材、装置などの産業活動が活発に行われている。液晶表示材料の根本をなす素材である液晶化合物についても活発な開発研究が行われ、数多くの化合物が開発されてきた。これらの化合物は、表示素子に限らず種々の用途の開発に向け利用が考えられている。従来からよく知られ、よく利用されている棒状の液晶化合物に加え、最近では円盤状の液晶化合物、いわゆるディスコティック液晶化合物が注目を浴びるようになった。

【0003】 ディスコティック液晶化合物として代表的なものは、C. Destroade らの研究報告、Mol. Cryst. Liq. Cryst. 71 巻、111 頁 (1981 年) に記載されているように、例えばベン



ゼン誘導体、トリフェニレン誘導体、トルキセン誘導体、フタロシアニン誘導体、さらに B. Kohne らの研究報告、Angew. Chem. 96 巻、70 頁 (1984 年) に記載されたシクロヘキサン誘導体、J. M. Lehn らの研究報告、J. Chem. Soc. Chem. Commun., 1794 頁 (1985 年) や J. Zhang, J. S. Moore らの研究報告、J. Am. Chem. Soc., 116 巻、2655 頁 (1994 年) に記載された種々のマクロサイクレン誘導体などが挙げられ、一般的にこれらを分子の中心の母核とし、直鎖のアルキル基やアルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等がその側鎖として放射状に置換した構造である。

【0004】 ディスコティック液晶相は、円板状分子の中心コアが分子間力で柱状に積み重なった柱状相 (columnar phase) と、円板状分子が乱雑に凝集したディスコティックネマティック相と、カイラルディスコティックネマティック相に大別できることが知られている。しかし、W. H. de Jeu 著の Physical properties of liquid crystalline materials (1980 by Gordon and Breach, Science Publishers) に記載されているように、柱状相はしばしば見出されるが、ディスコティックネマティック相は稀にしか見出されていない。

【0005】 また、本発明のトリフェニレン系ディスコティック液晶が負の複屈折を有することは、B. Mourey らの研究報告 [Mol. Cryst. Liq. Cryst., 84 巻、193 頁 (1982 年)] で明かにされているが、この性質を光学補償シートとして応用するためには、その薄膜を構成する分子全体を室温状態で統計的に一方向に並べることが必要である。しかも、ディスコティック液晶は従来の棒状分子からなる液晶と同様に、微視的には特定の方向性をもった配向領域 (ドメイン) で構成され、巨視的には光学的異方性を示さないいわゆるマルチドメインを形成するという性質があるため、多くの場合にその薄膜は光学補償シートに利用できるほどの好ましい光学的特性を示さない。

【0006】 ところで、液晶の代表的な構造である棒状の化合物において知られているように、その構造の微妙な違いで、形成される液晶相および各相間の転移温度はしばしば著しく変化する。このことは、棒状液晶化合物に限られることなく、ディスコティック液晶化合物においても同様である。このような相転移温度の変化は

化合物の混合によっても生じることが知られており、従って優れた混合物の発見もまた新規化合物の発見に劣らず重要である。必要とする液晶相、各相間の転移温度は、目的とする素子によって異なり、従って多種多様な化合物を用意することにより初めて選択の幅を広げることができ、種々の目的に対応することが可能になる。また、必要とする液晶相での分子配列を固定するために重合可能な官能基をその分子内に導入した化合物を提供することは、実用的な面からも非常に重要なことである。

【0007】しかしながら、ディスコティック液晶化合物においては、未だ多くの化合物が知られるには至っておらず、優れた混合物についてもあまり知られていない。このことは特に魅力のある化合物であるトリフェニレン誘導体においても同じであり、C. Destrad eら著、J. Phsique, 40巻、4号、C3-17 (1979) およびC. Vauchierら著、Mol. Cryst. Liq. Cryst. 66巻、103頁 (1981年) に数例記載されているのみであり、更に有用な混合物の発見が望まれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は液晶材料として有用なディスコティック液晶性を示し、液晶相の転移温度が低く、液晶相での分子配列を固定することができる新規な液晶組成物を提供することであり、更にそれらより成る光学異方性材料とそれらを用いた液晶表示素子用位相差膜を提供することにある。

【0009】

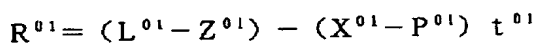
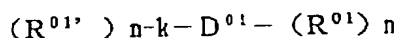
【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、下記の液晶組成物により本発明の目的が達成できることを見いだした。

(1) 少なくとも1種の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を有する下記一般式(1)で表される、少なくとも一種のディスコティック液晶化合物から成る液晶組成物。

一般式(1)

【0010】

【化11】



【0015】式中、 P^{03} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 Z^{03} は複素芳香族環を表す。 L^{03} および X^{03} は連結基あるいは化学結合を表す。 q^{03} は1から4の整数を表す。 q^{03} が1の時、 A^{03} は官能基を表す。 q^{03} が2以上の時、 A^{03} は q^{03} 価の基を表す。 t^{03} は整数を表す。

一般式(4)

【0016】

【化14】

【0011】式中、 D^{01} は分子の中心にあり、合計 n 個の置換基を放射状に配する基を表す。 P^{01} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表す。 Z^{01} は複素芳香族環を表す。 L^{01} および X^{01} は連結基あるいは化学結合を表す。 R^{01} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表し、 $(n-k)$ 個の $R^{01'}$ は各々独立に重合性基を含まない置換基を表す。 n 、 k 、 t^{01} は整数を表す。

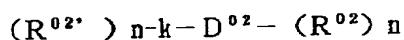
(2) 分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基が、重合し得る置換基であることを特徴とする前記(1)項記載の液晶組成物。

(3) 少なくとも1種の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を有する下記一般式(2)で表される、少なくとも一種のディスコティック液晶化合物及び下記一般式(3)もしくは一般式(4)で表される少なくとも一種の化合物から成る液晶組成物。

一般式(2)

【0012】

【化12】



$R^{02} = (L^{02} - Z^{02}) s^{02} - (X^{02} - P^{02}) t^{02}$

【0013】式中、 D^{02} は分子の中心にあり、合計 n 個の置換基を放射状に配する基を表す。 P^{02} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 Z^{02} は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。 L^{02} および X^{02} は連結基あるいは化学結合を表す。 $(n-k)$ 個の R^{02} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表し、 $R^{02'}$ は各々独立に重合性基を含まない置換基を表す。 s^{02} は0または1を表し、 n 、 k 、 t^{02} は整数を表す。

一般式(3)

【0014】

【化13】

【0017】式中、 P^{04} は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。 X^{04} は連結基あるいは化学結合を表す。 q^{04} は1から8の整数を表す。 q^{04} が1の時、 A^{04} は官能基を表す。 q^{04} が2以上の時、 A^{04} は q^{04} 価の基を表す。

(4) 分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基が、重合し得る置換基であることを特徴とする前記(3)記載の液晶組成物。

(5) ディスコティック液晶化合物の中心D⁰¹またはD⁰²がトリフェニレン環であることを特徴とする前記

(1) 項ないし(4)項に記載の液晶組成物。

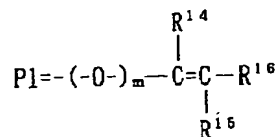
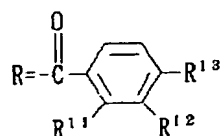
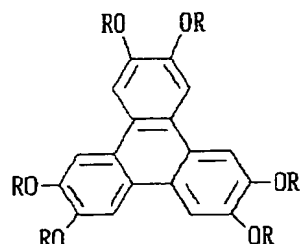
(6) 下記一般式(5)、一般式(6)もしくは一般式(7)のいずれかで表される少なくとも一種のディスコティック液晶化合物及び下記一般式(8)、一般式

(9) もしくは一般式(10)のいずれかで表される少なくとも一種の化合物からなることを特徴とする液晶組成物。

一般式(5)

【0018】

【化15】



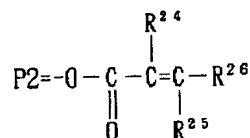
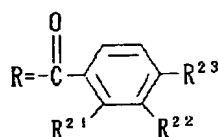
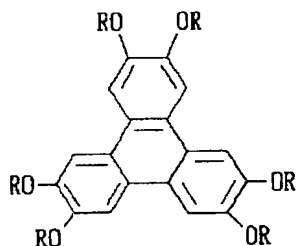
【0019】式中、R¹¹、R¹²は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、R¹³は上記置換基P1を含むアルコキシ基を表す。置換基P1のR¹⁴、R¹⁵、R¹⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。mは0または

1を表す。

一般式(6)

【0020】

【化16】

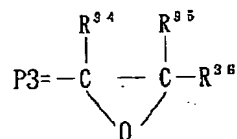
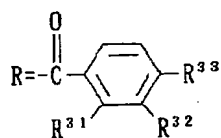
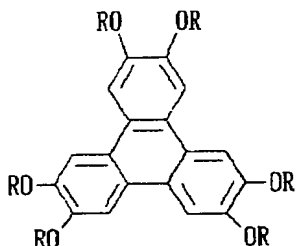


【0021】式中、R²¹、R²²は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、R²³は上記置換基P2を含むアルコキシ基を表す。置換基P2のR²⁴、R²⁵、R²⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

一般式(7)

【0022】

【化17】

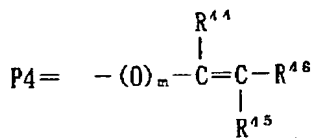
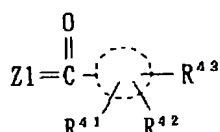
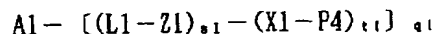


【0023】式中、R³¹、R³²は各々独立に水素原子またはメチル基を表し、R³³は上記置換基P3を含むアルコキシ基を表す。置換基P3のR³⁴、R³⁵、R³⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

一般式(8)

【0024】

【化18】



【0025】式中、P4は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z1の

点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L1およびX1は連結基あ

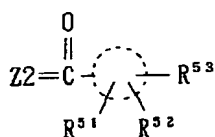
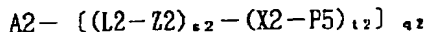
るいは化学結合を表す。q 1は1から4の整数を表す。q 1が1の時、A 1は官能基を表す。q 1が2以上の時、A 1はq 1価の基を表す。s 1は0または1を表し、t 1は整数を表す。R⁴¹、R⁴²は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁴³は置換記P 4を含むアル

コキシ基を表す。R⁴⁴、R⁴⁵、R⁴⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。mは0または1を表す。

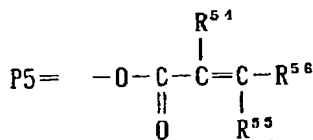
一般式 (9)

【0026】

【化19】



【0027】式中、P 5は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z 2の点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L 2およびX 2は連結基あるいは化学結合を表す。q 2は1から4の整数を表す。q 2が1の時、A 2は官能基を表す。q 2が2以上の時、A 2はq 2価の基を表す。s 2は0または1を表

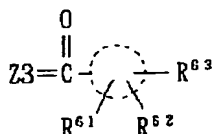
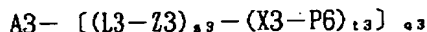


し、t 2は整数を表す。R⁵¹、R⁵²は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁵³は置換基P 5を含むアルコキシ基を表す。R⁵⁴、R⁵⁵、R⁵⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

一般式 (10)

【0028】

【化20】



【0029】式中、P 6は分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を含む置換基を表す。Z 3の点線で表される環は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香族環を表す。L 3およびX 3は連結基あるいは化学結合を表す。q 3は1から4の整数を表す。q 3が1の時、A 3は官能基を表す。q 3が2以上の時、A 3はq 3価の基を表す。s 3は0または1を表し、t 3は整数を表す。R⁶¹、R⁶²は各々独立に水素原子またはメチル基を表す。R⁶³は置換基P 6を含むアルコキシ基を表す。R⁶⁴、R⁶⁵、R⁶⁶は各々独立に水素原子またはアルキル基を表す。

(7) 前記(1)項乃至(6)項に記載の液晶組成物構成分子の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成せしめて得られた組成物から成る光学異方性材料。

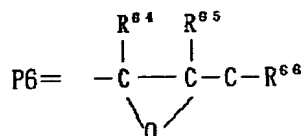
(8) 少なくとも片方の界面が気相と接した状態を経て形成されたことを特徴とする前記(7)記載の光学異方性材料。

(9) 分子の分子内で新たに形成された結合が、重合によるものであることを特徴とする、前記(7)または(8)記載の光学異方性材料。

(10) 液晶セル、偏光板及び前記(7)項乃至前記

(9)項に記載の光学的異方性材料を用いた液晶表示素子。

【0030】以下、本発明についてより詳細に説明する。本発明の分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基としては、同種の官能基間で結合を形成し



得るもの、および異種の官能基間で結合を形成し得るものがある。例えばS. R. サンドラーおよびW. カロー (S. R. Sandler, W. Karo) 著、オーガニック フังก์ショナル グループ プレパレーションズ (Organic Functional Group Preparations) 第1巻および第2巻 (アカデミックプレス社、ニューヨーク、ロンドン 1968年刊) に記載の置換基を挙げることができる。それらのうち好ましくは重合し得る置換基であり、例えば多重結合 (構成原子は、炭素原子、非炭素原子のいずれでもよい)、オキシラン、アジリジンなどの複素小員環が挙げられ、さらに好ましくはR. A. M. Hikmet らの研究報告 [Macromolecules, 25巻, 4194頁 (1992)] 及び [Polymer, 34巻, 8号, 1763頁 (1993年)]、D. J. Broer らの研究報告 [Macromolecules, 26巻, 1244頁 (1993)] に記載されているように、二重結合すなわちアクリル基、ビニルエーテル基およびエポキシ基である。

【0031】ディスコティック液晶化合物はその母核に円盤状の分子部分を有することを特徴とする。側鎖部を除いた母核部分の円盤状の形態的特徴は例えば、その原形化合物である水素置換体について、以下のように表現され得る。まず、分子の大きさを以下のようにして求める。

1) 該分子につき、できる限り平面に近い、好ましくは平面分子構造を構築する。この場合、結合距離、結合角としては、軌道の混成に応じた標準値を用いる事が好ま

しく、例えば日本化学会編、化学便覧改訂4版基礎編、第Ⅰ分冊15章(1993年刊 丸善)を参照することができる。

2) 前記1) で得られた構造を初期値として、分子軌道法や分子力場法にて構造最適化する。方法としては例えば、Gaussian 92、MOPAC 93、CHARMM/QUANTA、MM3が挙げられ、好ましくはGaussian 92である。

3) 構造最適化によって得られた構造の重心を原点に移動させ、座標軸を慣性主軸(慣性テンソル楕円体の主軸)にとる。

4) 各原子にファンデルワールス半径で定義される球を付与し、これによって分子の形状を記述する。

5) ファンデルワールス表面上で各座標軸方向の長さを計測し、それらそれぞれをa、b、cとする。

以上の手順により求められたa、b、cをもちいて円盤状の形態を定義すると、 $a \geq b > c$ かつ $a \geq b \geq a/2$ 、好ましくは $a \geq b > c$ かつ $a \geq b \geq 0.7a$ と表すことができる。また、 $b/2 > c$ であることが好ましい。また具体的な化合物として挙げると、例えば日本化学会編、季刊化学総説No. 22「液晶の化学」第5章、第10章2節(1994年刊 学会出版センター)、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. Liq. Cryst. 71巻、111頁(1981年)、B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)、J. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Soc. Chem. Commun., 1794頁(1985年)、J. Zhang、J. S. Mooreらの研究報告、J. Am. Chem. Soc., 116巻、2655頁(1994年)に記載の母核化合物の誘導体が挙げられる。例えば、ベンゼン誘導体、トリフェニレン誘導体、トルキセン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、アントラセン誘導体、アザクラウン誘導体、シクロヘキサン誘導体、 β -ジケトン系金属錯体誘導体、ヘキサエチルベンゼン誘導体、ジベンゾピレン誘導体、コロネン誘導体およびフェニルアセチレンマクロサイクルの誘導体が挙げられる。さらに、日本化学会編、「化学総説No. 15 新しい芳香族の化学」(1977年 東京大学出版会刊)に記載の環状化合物およびそれらの複素原子置換等電子構造体を挙げるができる。また、上記金属錯体の場合と同様に、水素結合、配位結合等により複数の分子の集合体を形成して円盤状の分子となるものでもよい。これらを分子の中心の母核とし、直鎖のアルキル基やアルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等がその側鎖として放射状に置換された構造によりディスプレイ液晶化合物が形成される。母核化合物として好ましくは、ディスコティックネマティック

(N_D) 相を形成するものであり、特に好ましくはトリフェニレンおよびトルキセンが挙げられる。側鎖として

は、例えばアルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アシルオキシ基が挙げられ、側鎖中にアリール基、複素環基を含んでいても良い。また、C. Hansch、A. Leo、R. W. Taft著、ケミカルレビュー誌(Chem. Rev.) 1991年、91巻、165-195ページ(アメリカ化学会)に記載されている置換基で置換されていてもよく、代表例としてアルコキシ基、アルキル基、アルコキシカルボニル基、ハロゲン原子が挙げられる。更に側鎖中に、例えばエーテル基、エステル基、カルボニル基、チオエーテル基、スルホキシド基、スルホニル基、アミド基のような官能基を有していても良い。以下、側鎖について詳細に説明する。

【0032】側鎖部分としては、例えばアルカノイルオキシ基(例えば、ヘキサノイルオキシ、ヘプタノイルオキシ、オクタノイルオキシ、ノナノイルオキシ、デカノイルオキシ、ウンデカノイルオキシ)、アルキルスルホニル基(例えば、ヘキシルスルホニル、ヘプチルスルホニル、オクチルスルホニル、ノニルスルホニル、デシルスルホニル、ウンデシルスルホニル)、アルキルチオ基(例えば、ヘキシルチオ、ヘプチルチオ、ドデシルチオ)、アルコキシ基(例えば、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノニルオキシ、デシルオキシ、ウンデシルオキシ)、2-(4-アルキルフェニル)エチニル基(例えば、アルキル基としてメチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル)、末端ビニルアルコキシ基(例えば、4-ビニルブトキシ、5-ビニルペンチルオキシ、6-ビニルヘキシルオキシ、7-ビニルヘプチルオキシ、8-ビニルオクチルオキシ、9-ビニルノニルオキシ)、4-アルコキシフェニル基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、アルコキシメチル基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、アルキルチオメチル基(例えばアルキルチオ基として、前述のアルキルチオ基で挙げたもの)、2-アルキルチオメチル(例えばアルキルチオ基として、前述のアルキルチオ基で挙げたもの)、2-アルキルチオエトキシメチル(例えばアルキルチオ基として、前述のアルキルチオ基で挙げたもの)、2-アルコキシエトキシメチル基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、2-アルコキシカルボニルエチル基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、コレステリルオキシカルボニル、 β -シトステリルオキシカルボニル、4-アルコキシフェノキシカルボニル基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、4-アルコキシベンゾイルオキシ基(例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの)、4-アルキルベンゾイルオキシ基(例えばアルキル基として、前述の2-(4-アルキルフェニル)エチニル基挙げたもの)、4-アルコキシ

シベンゾイル基（例えばアルコキシ基として、前述のアルコキシ基で挙げたもの）が挙げられる。

【0033】また、前述のもののうち、フェニル基は他のアリール基（例えば、ナフチル基、フェナントリル基、アントラセン基）でもよいし、また前述の置換基に加えて更に置換されてもよい。また、該フェニル基は複素芳香環（例えば、ピリジル基、ピリミジル基、トリアジニル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、トリアゾリル基、チアゾリル基、イミダゾリル基、オキサゾリル基、チアジアリル基、オキサジアゾリル基、キノリル基、イソキノリル基）であつてもよい。

【0034】本発明における一般式（5）、一般式（6）あるいは一般式（7）で表される化合物と一般式（8）、一般式（9）あるいは一般式（10）で表される化合物との組成物における混合比は、好ましくは一般式（5）、一般式（6）あるいは一般式（7）で表される化合物の含有量として重量当り50%以上、100%未満であり、さらに好ましくは60%以上、100%未満である。

【0035】混合物の作製方法としては例えば、両者を乳鉢、ボールミール、ペイントシェーカー等を用いて混合する。あるいは両者を加熱溶融した液体状態で攪はんし混合する。更には両者を溶媒を用いて溶液とした後混合する方法が挙げられる。溶液法に於いて用いることの可能な溶媒は例えば、N、N-ジメチルホルムアミド（DMF）、ジメチルスルホキシド（DMSO）などの極性溶媒から、ベンゼンやヘキサンなどの非極性溶媒までの範囲から選ぶことができる。ベンゼンやヘキサンなどの非極性溶媒、ジクロロメタン、クロロホルムなどのハロゲン化溶媒、酢酸メチル、酢酸ブチルなどのエステル類、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタンなどのエーテル類が好ましく、混合溶媒を用いることもできる。中でもハロゲン化溶媒およびケトン類が好ましい。

【0036】以下に、一般式（1）について、詳細に説明する。置換基を放射状に配する基 D^{01} は、例えばベンゼン環、シクロヘキサン環、トリフェニレン環、トルキセン環、フタロシアニン環、アザクラウン環、アセチレンマクロサイクロ環が挙げられる。 P^{01} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表し、好ましいものとして例えば、イソシアナート基、チオイソシアナート基、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルオキシ基、エチニル基、ホルミル基が挙げられる。

【0037】 Z^{01} は置換または無置換の複素芳香族環（例えば、ピリジル基、ピリミジル基、トリアジニル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、トリアゾリル基、チアゾリル基、イミダゾリル基、オキサゾリル基、チアジアリル基、オ

キサジアゾリル基、キノリル基、イソキノリル基）を表す。

【0038】 L^{01} は連結基あるいは化学結合を表し、例えばアルキレン基（例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン）、アルキレンオキシ基（例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ）、0または25個までの炭素原子を有する2価の基〔例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-S(C=S)-$ 、 $-O-C(O)-O-$ 、 $-C(O)-O-C(O)-$ 、 $-C(O)NR^0-$ 、 $-NR^0-$ 、 $-NR^0(O)NR-$ （ R^0 は水素原子または低級アルキル基である）が挙げられる〕である。 X^{01} は Z^{01} と P^{01} を連結する基あるいは化学結合を表し、例えば、アルキレン基（例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン）、アルキレンオキシ基（例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ）。 R^{01} は各々独立に重合性基を含まない官能基を表す。一般的には、アルキル基、アルコキシ基、オリゴオキシエチレン基、アシル基、アシルオキシ基、ベンゾイルオキシ基が好ましく用いられる。しかし、隣接する R^{01} が互いに連結して環を形成し、放射状に1ないし2本の側鎖が置換した構造でもよい。 n 、 k （ $n \geq k$ ）は1から12の整数を表し、 t^{01} は1から5の整数を表す。

【0039】以下に、一般式（2）について、詳細に説明する。置換基を放射状に配する基 D^{02} は、例えばベンゼン環、シクロヘキサン環、トリフェニレン環、トルキセン環、フタロシアニン環、アザクラウン環、アセチレンマクロサイクロ環が挙げられる。 P^{02} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表し、好ましくは例えば、イソシアナート基、チオイソシアナート基、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルオキシ基、エチニル基、ホルミル基が挙げられる。

【0040】 Z^{02} は置換もしくは無置換のベンゼン環あるいは複素芳香環（例えば、ピリジル基、ピリミジル基、トリアジニル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、トリアゾリル基、チアゾリル基、イミダゾリル基、オキサゾリル基、チアジアリル基、オキサジアゾリル基、キノリル基、イソキノリル基）を表す。

【0041】 L^{02} は連結基あるいは化学結合を表し、例えばアルキレン基（例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン）、アルキレンオキシ基（例えば、エチレ

ンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ)、0または25個までの炭素原子を有する2価の基〔例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-S(C=S)-$ 、 $-O-C(O)-O-$ 、 $-C(O)-O-C(O)-$ 、 $-C(O)NR^0-$ 、 $-NR^0-$ 、 $-NR^0(O)NR-$ (R^0 は水素原子または低級アルキル基である)が挙げられる〕である。 X^{02} は Z^{02} と P^{02} を連結する基あるいは化学結合を表し、例えば、アルキレン基(例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン)、アルキレンオキシ基(例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ)。(n-k)個の R^{02} は各々独立に重合性基を含まない官能基を表す。一般的には、アルキル基、アルコキシ基、オリゴオキシエチレン基、アシル基、アシルオキシ基、ベンゾイルオキシ基が好ましく用いられる。しかし、隣接する R^{02} が互いに連結して環を形成し、放射状に1ないし2本の側鎖が置換した構造でもよい。 s^{02} は0または1を表し、n、k ($n \geq k$)は1から12の整数を表し、 t^{02} は1から5の整数を表す。

【0042】次に、一般式(3)について、詳細に説明する。式中、 A^{03} は官能基〔水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキプロピル)、アルコキシ基(例えば、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基またはn-ブトキシ基)、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルフィニル基またはスルファモイル基が挙げられる〕を表す。

【0043】 P^{03} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表し、好ましくは例えば、イソシアナート基、チオイソシアナート基、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルオキシ基、エチニル基、ホルミル基が挙げられる。

【0044】 Z^{03} は置換もしくは無置換の複素芳香族環(例えば、ピリジル基、ピリミジル基、トリアジニル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、トリアゾリル基、チアゾリル基、

イミダゾリル基、オキサゾリル基、チアジアリル基、オキサジアゾリル基、キノリル基、イソキノリル基)を表す。 L^{03} は連結基あるいは化学結合を表し、例えばアルキレン基(例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン)、アルキレンオキシ基(例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ)、0または25個までの炭素原子を有する2価の基〔例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-S(C=S)-$ 、 $-O-C(O)-O-$ 、 $-C(O)-O-C(O)-$ 、 $-C(O)NR^0-$ 、 $-NR^0-$ 、 $-NR^0(O)NR-$ (R^0 は水素原子または低級アルキル基である)が挙げられる〕である。 X^{03} は連結基あるいは化学結合を表し、例えば、アルキレン基(例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン)、アルキレンオキシ基(例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ)である。 q^{03} は1から4の整数を表す。 q^{03} が1の時、 A^{03} は官能基を表す。 q^{03} が2以上の時、 A^{03} は q^{03} 個の基を表す。 t^{03} は1から5の整数を表す。

【0045】次に、一般式(4)について、詳細に説明する。式中、 A^{04} は官能基〔水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキプロピル)、アルコキシ基(例えば、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基またはn-ブトキシ基)、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルフィニル基またはスルファモイル基が挙げられる〕を表す。

【0046】 P^{04} は各々独立に分子間あるいは分子内で新たな結合を形成し得る置換基を表し、好ましくは例えばイソシアナート基、チオイソシアナート基、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルオキシ基、エチニル基、ホルミル基が挙げられる。

【0047】 X^{04} は連結基あるいは化学結合を表し、例えば、アルキレン基(例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチ

レン、ノニレン)、アルキレンオキシ基(例えば、エチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ、オクチレンオキシ、ノニレンオキシ)である。 q^{04} は1から8の整数を表す。 q^{04} が1の時、 A^{04} は官能基を表す。 q^{04} が2以上の時、 A^{04} は q^{04} 価の基を表す。

【0048】次に、一般式(5)について、詳細に説明する。 R^{11} 、 R^{12} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。 m が0の時は、置換基P1は不飽和の二重結合基を表す。その置換基 R^{14} 、 R^{15} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{14} がメチル基で R^{15} が水素原子、または R^{14} 、 R^{15} が共に水素原子の組み合わせが好ましい。

【0049】置換基 R^{16} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子、低級アルキル基が好ましく、さらに水素原子が好ましい。

【0050】その末端置換基P1が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシなどのアルキレンオキシ基、またエチレンオキシエトキシなどのエーテル結合を含む置換アルキレンオキシ基)を表す。但し、末端置換基P1が直接芳香環に結合してもよい。

【0051】 m が1の時は、 R^{13} の末端置換基P1はいわゆるビニルエーテル基を表す、その置換基P1の置換基 R^{14} 、 R^{15} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{14} がメチル基で R^{15} が水素原子、または R^{14} 、 R^{15} が共に水素原子の組み合わせが好ましい。

【0052】置換基 R^{16} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子、低級アルキル基が好ましく、さらに水素原子が好ましい。従って、置換基P1としては、一般には重合活性の高い官能基である

無置換のビニルオキシ基が好ましく用いられる。

【0053】その末端置換基P1が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ)、アルキレンオキシ置換アルコキシ基(例えばエチレンオキシエトキシ)を表す。

【0054】次に、一般式(6)について、詳細に説明する。 R^{21} 、 R^{22} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。 R^{23} の末端置換基P2はいわゆるアクリル基を表す。その置換基P2の置換基 R^{24} 、 R^{25} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{24} がメチルで R^{25} が水素原子、または R^{24} 、 R^{25} が共に水素原子の組み合わせが好ましい。

【0055】置換基 R^{26} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子が好ましい。従って、置換基P2としては、一般には無置換のアクリルオキシ基、メタクリルオキシ基、クロトニルオキシなどの重合活性の高い官能基が好ましく用いられる。

【0056】その末端置換基P2が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシなどのアルキレンオキシ基、またエチレンオキシエトキシなどのエーテル結合を含む置換アルキレンオキシ基)を表す。

【0057】次に、一般式(7)について、詳細に説明する。 R^{31} 、 R^{32} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。

【0058】 R^{33} の末端置換基P3はいわゆるオキシラン基を表す。その置換基P3の置換基 R^{34} 、 R^{35} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニルが挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{34} 、 R^{35} がともに水素原子が好ましい。

【0059】置換基 R^{36} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチルが挙げられ、メチ

ル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子またはメチル、エチル、*n*-プロピルなどの低級アルキル基が好ましい。

【0060】その末端置換基P3が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシ)、アルキレンオキシ置換アルコキシ基(例えばエチレンオキシエトキシ)を表す。

【0061】以下に、一般式(8)について詳しく説明する。 q_1 が1の時A1は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキプロピル)、アルコキシ基(例えば、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基または*n*-ブトキシ基)、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルフィニル基またはスルファモイル基を表す。 q_1 が2以上の時 q_1 個の基を表す。

【0062】 R^{41} 、 R^{42} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。 R^{43} の末端置換基P4の置換基 R^{44} 、 R^{45} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{44} がメチル基で R^{45} が水素原子、または R^{44} 、 R^{45} が共に水素原子の組み合わせが好ましい。

【0063】置換基 R^{46} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子が好ましい。従って、置換基P4としては、一般には重合活性の高い官能基である無置換のビニルオキシ基が好ましく用いられる。

【0064】その末端置換基P4が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオ

キシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシなどのアルキレンオキシ基、またエチレンオキシエトキシなどのエーテル結合を含む置換アルキレンオキシ基)を表す。 t_1 は1から5の整数を表す。

【0065】次に、一般式(9)について、詳細に説明する。 q_2 が1の時A2は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキプロピル)、アルコキシ基(例えば、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基または*n*-ブトキシ基)、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルフィニル基またはスルファモイル基を表す。 q_2 が2以上の時 q_2 個の基を表す。

【0066】 R^{51} 、 R^{52} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。 R^{53} の末端置換基P5はいわゆるアクリロイル基を表す。その置換基P5の置換基 R^{54} 、 R^{55} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{54} がメチルで R^{55} が水素原子、または R^{54} 、 R^{55} が共に水素原子の組み合わせが好ましい。

【0067】置換基 R^{56} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子が好ましい。従って、置換基P5としては、一般には無置換のアクリロイル基、メタクリロイルキシ基、クロトニルオキシ基などの重合活性の高い官能基が好ましく用いられる。

【0068】その末端置換基P5が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシレンオキシ、ヘプチレンオキシなどのアルキレンオキシ基、またエチレンオキシエトキシなどのエーテル結合を含む置換アルキレンオキシ基)を表す。 t_2 は1から5の整数を表す。

【0069】次に、一般式(10)について、詳細に説明する。 q_3 が1の時A3は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキプロピル)、アルコキシ基(例えば、メトキシ基、エトキシ基、 n -プロポキシ基または n -ブトキシ基)、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルフィニル基またはスルファモイル基を表す。 q_3 が2以上の時 q_3 個の基を表す。

【0070】 R^{61} 、 R^{62} は、各々独立に水素原子またはメチル基を表す。 R^{66} の末端置換基P6はいわゆるオキシラン基を表す。その置換基P6の置換基 R^{64} 、 R^{65} は、各々独立に水素原子、アルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、 R^{64} 、 R^{65} がともに水素原子が好ましい。

【0071】置換基 R^{66} は水素原子、置換または無置換のアルキル基(例えばメチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、2-クロロエチル、3-メトキシエチル、メトキシエトキシエチル)が挙げられ、メチル、エチルなどの低級アルキル基が好ましく、さらにメチルが好ましい。)を表し、水素原子またはメチル、エチル、 n -プロピルなどの低級アルキル基が好ましい。 t_3 は1~5の整数を表す。

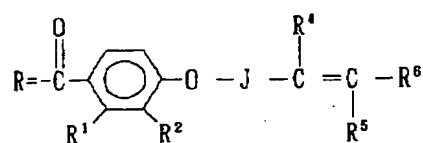
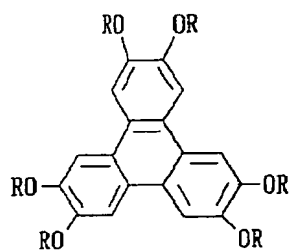
【0072】その末端置換基P6が置換して成るアルコキシ残基は、アルキレンオキシ基(例えばエチレンオキシ、プロピレンオキシ、ブチレンオキシ、ペンチレンオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチレンオキシ)、アルキレンオキシ置換アルコキシ基(例えばエチレンオキシエトキシ)を表す。

【0073】また、本発明で用いられる一般式(2)で表されるディスコティック液晶化合物の側鎖($L^{02}-Z^{02}$)と、併用される一般式(3)で表される化合物の側鎖($L^{03}-Z^{03}$)は同一であることが好ましく、さらにディスコティック液晶化合物の側鎖[($L^{02}-Z^{02}$) $s^{02}-(X^{02}-P^{02})t^{02}$]と併用される一般式(3)で表される化合物の側鎖[($L^{03}-Z^{03}$)-($X^{03}-P^{03}$) q^{03}]が同一であることが好ましい。

【0074】以下に、本発明で用いられるディスコティック液晶化合物の具体例を示すが、本発明の範囲はこれらのみに限定されるものではない。

【0075】

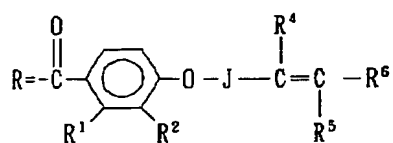
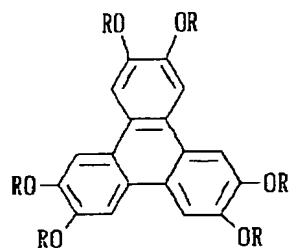
【化21】



化合物	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
TP-1	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
TP-2	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
TP-3	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
TP-4	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
TP-5	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-6	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
TP-7	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
TP-8	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
TP-9	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -
TP-10	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
TP-11	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
TP-12	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
TP-13	CH ₃	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
TP-14	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-15	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-16	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-17	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-18	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OCH ₂ -
TP-19	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -
TP-20	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-21	H	H	H	H	n-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ -
TP-22	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ OCH ₂ -
TP-23	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ CH ₂ -
TP-24	CH ₃	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ CH ₂ -
TP-25	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₃ CH ₂ -

【0076】

【化22】



化合物	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
TP-26	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ O-
TP-27	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ O-
TP-28	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ O-
TP-29	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ O-
TP-30	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ O-
TP-31	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ O-
TP-32	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ O-
TP-33	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ O-
TP-34	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ O-
TP-35	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ O-
TP-36	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ O-
TP-37	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₃ O-
TP-38	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ O-
TP-39	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ O-
TP-40	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ O-
TP-41	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₇ O-
TP-42	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ O-
TP-43	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ O-
TP-44	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ O-
TP-45	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ O-
TP-46	H	H	H	H	n-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ O-
TP-47	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OC ₂ H ₄ O-
TP-48	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₃ H ₆ O-
TP-49	CH ₃	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ O-
TP-50	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₃ O-

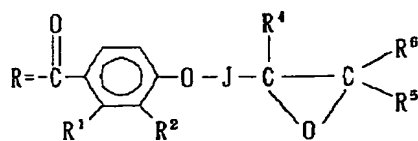
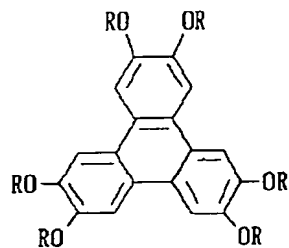
【0077】

【化23】

化合物	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁿ	J
TP-51	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ OCO -
TP-52	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OCO -
TP-53	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ OCO -
TP-54	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ OCO -
TP-55	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-56	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ OCO -
TP-57	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ OCO -
TP-58	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ OCO -
TP-59	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -OCO-
TP-60	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-61	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ OCO -
TP-62	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OCO -
TP-63	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ OCO -
TP-64	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ OCO -
TP-65	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-66	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₇ OCO -
TP-67	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₈ OCO -
TP-68	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ OCO -
TP-69	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-70	H	CH ₃	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-71	H	H	H	H	n-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ OCO -
TP-72	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OC ₂ H ₄ OCO-
TP-73	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₃ H ₆ OCO-
TP-74	CH ₃	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ OCO -
TP-75	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₃ OCO -
TP-76	H	H	H	CH ₃	CH ₃	-(CH ₂) ₄ OCO -
TP-77	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₅ OCO -
TP-78	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₆ OCO -
TP-79	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₇ OCO -
TP-80	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₈ OCO -

【0078】

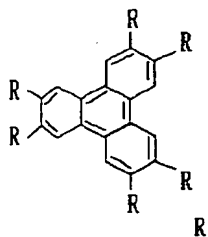
【化24】



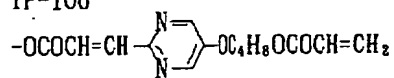
化合物	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
TP-81	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
TP-82	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
TP-83	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
TP-84	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
TP-85	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-86	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
TP-87	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
TP-88	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
TP-89	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -
TP-90	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
TP-91	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
TP-92	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
TP-93	CH ₃	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
TP-94	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
TP-95	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-96	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-97	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-98	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OCH ₂ -
TP-99	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -
TP-100	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
TP-101	H	H	H	H	n-C ₈ H ₁₇	-(CH ₂) ₂ -
TP-102	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
TP-103	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ CH ₂ -
TP-104	CH ₃	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ CH ₂ -
TP-105	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₃ CH ₂ -

【0079】

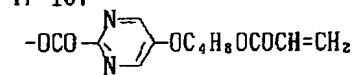
【化25】



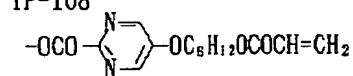
TP-106



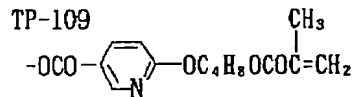
TP-107



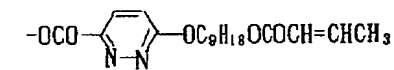
TP-108



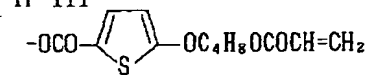
TP-109



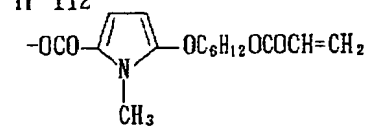
TP-110



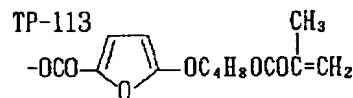
TP-111



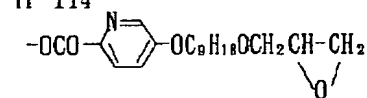
TP-112



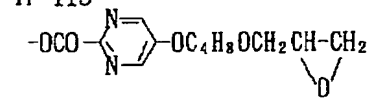
TP-113



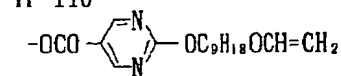
TP-114



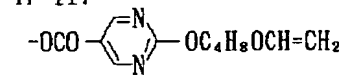
TP-115



TP-116

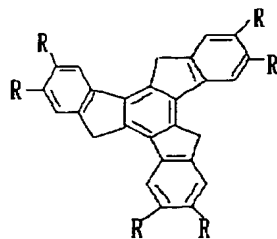


TP-117



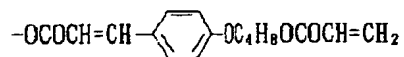
【0080】

【化26】

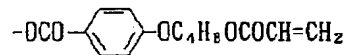


R

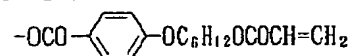
TP-118



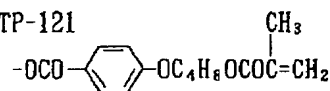
TP-119



TP-120



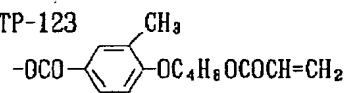
TP-121



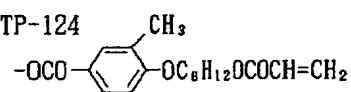
TP-122



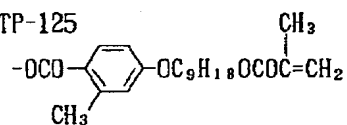
TP-123



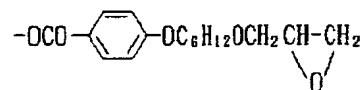
TP-124



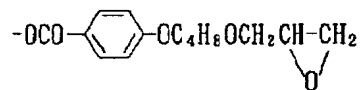
TP-125



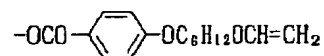
TP-126



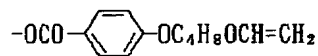
TP-127



TP-128

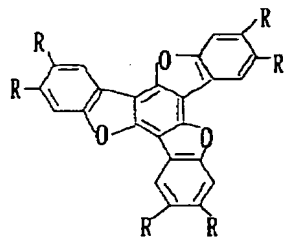


TP-129



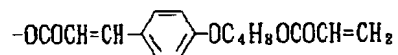
【0081】

【化27】

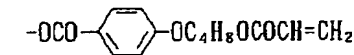


R

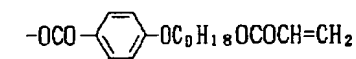
TP-130



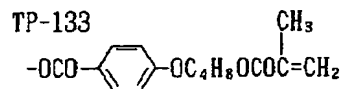
TP-131



TP-132



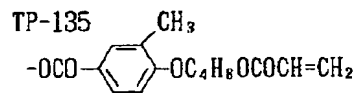
TP-133



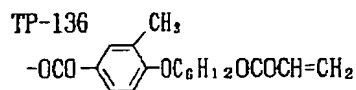
TP-134



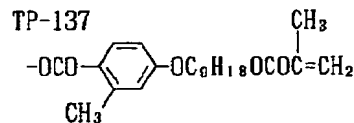
TP-135



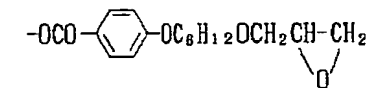
TP-136



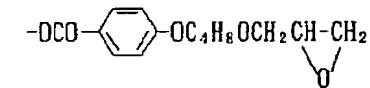
TP-137



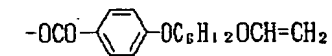
TP-128



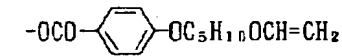
TP-139



TP-140

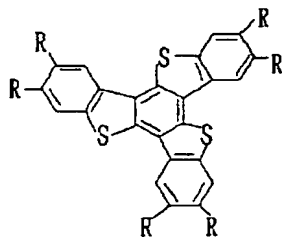


TP-141



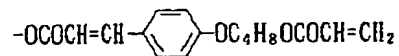
【0082】

【化28】

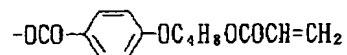


R

TP-142



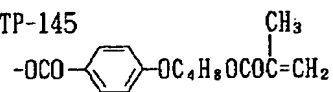
TP-143



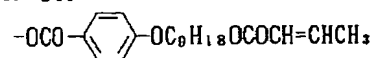
TP-144



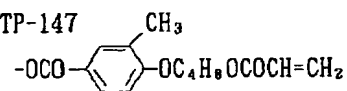
TP-145



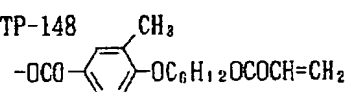
TP-146



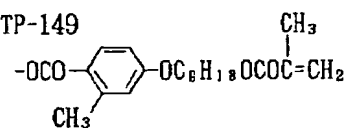
TP-147



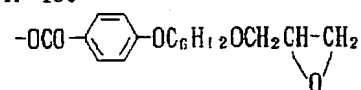
TP-148



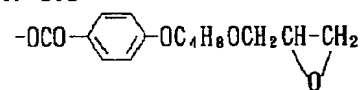
TP-149



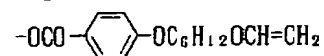
TP-150



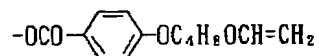
TP-151



TP-152

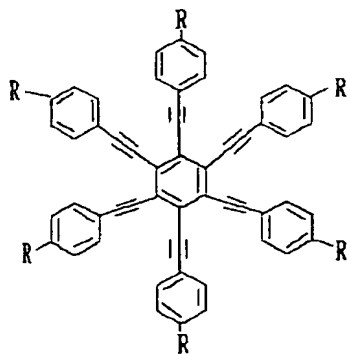


TP-153



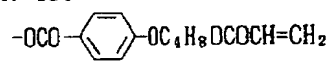
【化 2 9】

【0083】

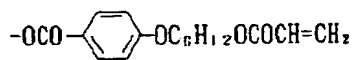


R

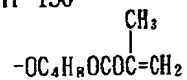
TP-154



TP-155



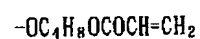
TP-156



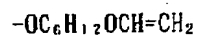
TP-157



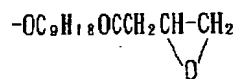
TP-158



TP-159

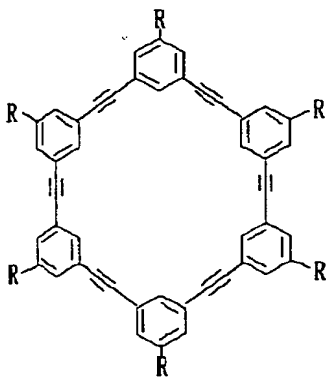


TP-160



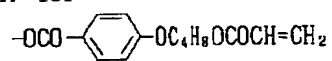
【0084】

【化30】

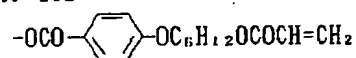


R

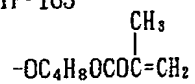
TP-161



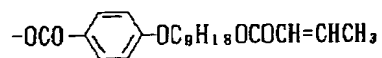
TP-162



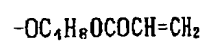
TP-163



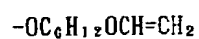
TP-164



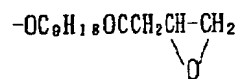
TP-165



TP-166

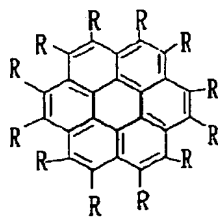


TP-167



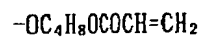
【0085】

【化31】

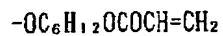


R

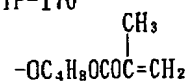
TP-168



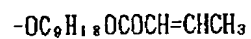
TP-169



TP-170



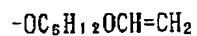
TP-171



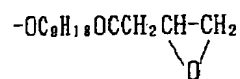
TP-172



TP-173

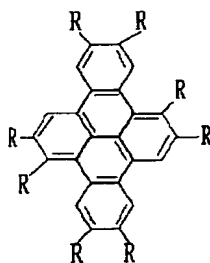


TP-174



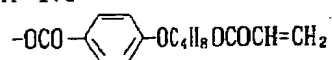
【0086】

【化32】

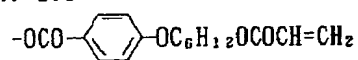


R

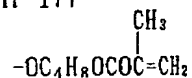
TP-175



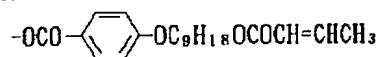
TP-176



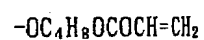
TP-177



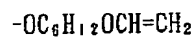
TP-178



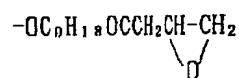
TP-179



TP-180



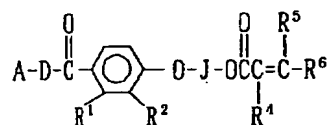
TP-181



【0087】次に本発明で用いられるディスコティック液晶化合物と併用する化合物について具体例を示すが、本発明の範囲はこれらのみに限定されるものではない。

【0088】

【化33】



化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
A-1	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
A-2	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
A-3	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-4	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
A-5	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
A-6	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
A-7	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
A-8	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₉ -
A-9	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₁₀ -
A-10	C ₂ H ₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-11	C ₃ H ₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-12	C ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-13	C ₅ H ₁₁	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-14	C ₆ H ₁₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-15	C ₇ H ₁₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-16	C ₈ H ₁₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-17	C ₉ H ₁₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-18	HOC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-19	HOC ₃ H ₆	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-20	HOC ₄ H ₈	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-21	CH ₃ OC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-22	CH ₃ (OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-23	H(OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-24	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂ O) ₉ -CH ₂
A-25	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -O-(CH ₂) ₄ -

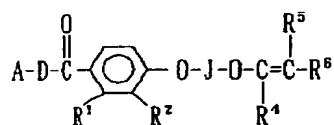
【0089】

【434】

化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
A-26	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OC ₂ H ₄ -
A-27	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₃ H ₆ -
A-28	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
A-29	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₇ H ₄ -
A-30	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
A-31	CH ₃	O	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
A-32	CH ₃	O	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₄ -
A-33	C ₂ H ₅	O	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-34	C ₃ H ₇	O	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₅ -
A-35	CH ₃	O	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
A-36	CH ₃	O	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
A-37	HOC ₄ H ₈	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
A-38	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
A-39	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
A-40	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄
A-41	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄
A-42	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
A-43	C ₄ H ₁₀	S	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
A-44	HOC ₃ H ₆	S	H	H	H	C ₂ H ₅	H	-(CH ₂) ₄ -
A-45	CH ₃	S	CH ₃	H	H	H	C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₄ -
A-46	C ₂ H ₅	S	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
A-47	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
A-48	CH ₃ OC ₃ H ₆	S	H	CH ₃	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
A-49	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄ -
A-50	C ₇ H ₁₅	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -

【0090】

【化35】



化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
B-1	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
B-2	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
B-3	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-4	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
B-5	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
B-6	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
B-7	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
B-8	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₉ -
B-9	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₁₀ -
B-10	C ₂ H ₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-11	C ₃ H ₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-12	C ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-13	C ₅ H ₁₁	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-14	C ₆ H ₁₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-15	C ₇ H ₁₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-16	C ₈ H ₁₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-17	C ₉ H ₁₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-18	HOC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-19	HOC ₃ H ₆	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-20	HOC ₄ H ₈	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-21	CH ₃ OC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-22	CH ₃ (OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-23	H(OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-24	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂ O) ₃ -CH ₂
B-25	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -O-(CH ₂) ₄ -

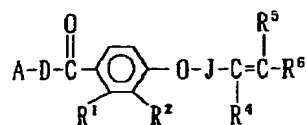
【009.1】

【436】

化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
B-26	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₃) ₃ OC ₂ H ₄ -
B-27	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ D) ₂ C ₃ H ₆ -
B-28	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
B-29	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ D) ₂ C ₂ H ₄ -
B-30	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
B-31	CH ₃	O	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
B-32	CH ₃	O	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₄ -
B-33	C ₂ H ₅	O	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-34	C ₃ H ₇	O	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₅ -
B-35	CH ₃	O	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
B-36	CH ₃	O	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
B-37	HOC ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
B-38	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
B-39	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
B-40	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄
B-41	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	(C ₂ H ₄ D) ₂ C ₂ H ₄
B-42	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
B-43	C ₄ H ₉	S	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
B-44	HOC ₃ H ₇	S	H	H	H	C ₂ H ₅	H	-(CH ₂) ₄ -
B-45	CH ₃	S	CH ₃	H	H	H	C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₄ -
B-46	C ₂ H ₅	S	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
B-47	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
B-48	CH ₃ OC ₃ H ₇	S	H	CH ₃	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
B-49	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ D) ₂ C ₂ H ₄ -
B-50	C ₇ H ₁₅	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -

【0092】

【化37】



化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
C-1	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
C-2	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
C-3	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-4	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
C-5	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
C-6	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
C-7	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
C-8	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₉ -
C-9	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₁₀ -
C-10	C ₂ H ₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-11	C ₃ H ₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-12	C ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-13	C ₅ H ₁₁	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-14	C ₆ H ₁₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-15	C ₇ H ₁₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-16	C ₈ H ₁₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-17	C ₉ H ₁₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-18	HOC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-19	HOC ₃ H ₆	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-20	HOC ₄ H ₈	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-21	CH ₃ OC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-22	CH ₃ (OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-23	H(OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-24	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂ O) ₃ -CH ₂
C-25	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -O-(CH ₂) ₄ -

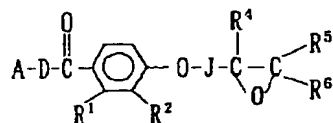
【0093】

【438】

化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
C-26	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₃) ₃ OC ₂ H ₄ -
C-27	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₃ H ₆ -
C-28	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
C-29	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄ -
C-30	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
C-31	CH ₃	O	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
C-32	CH ₃	O	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₄ -
C-33	C ₂ H ₅	O	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-34	C ₃ H ₇	O	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₅ -
C-35	CH ₃	O	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
C-36	CH ₃	O	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
C-37	HOC ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
C-38	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
C-39	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
C-40	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄
C-41	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄
C-42	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
C-43	C ₄ H ₉	S	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
C-44	HOC ₃ H ₆	S	H	H	H	C ₂ H ₅	H	-(CH ₂) ₄ -
C-45	CH ₃	S	CH ₃	H	H	H	C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₄ -
C-46	C ₂ H ₅	S	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
C-47	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
C-48	CH ₃ OC ₃ H ₆	S	H	CH ₃	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
C-49	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄ -
C-50	C ₇ H ₁₅	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -

【0094】

【化39】



化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁶	J
D-1	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
D-2	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
D-3	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-4	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₅ -
D-5	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
D-6	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
D-7	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
D-8	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₉ -
D-9	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₁₀ -
D-10	C ₂ H ₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-11	C ₃ H ₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-12	C ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-13	C ₅ H ₁₁	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-14	C ₆ H ₁₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-15	C ₇ H ₁₅	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-16	C ₈ H ₁₇	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-17	C ₉ H ₁₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-18	HOC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-19	HOC ₃ H ₆	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-20	HOC ₄ H ₈	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-21	CH ₃ OC ₂ H ₄	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-22	CH ₃ (OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-23	H(OC ₂ H ₄) ₂	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-24	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂ O) ₃ -CH ₂
D-25	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -O-(CH ₂) ₄ -

【0095】

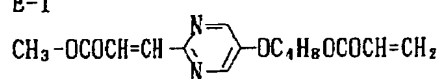
【440】

化合物	A	D	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	R ⁸	J
D-26	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ OC ₂ H ₄ -
D-27	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₃ H ₆ -
D-28	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
D-29	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄ -
D-30	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
D-31	CH ₃	O	CH ₃	H	H	H	H	-(CH ₂) ₃ -
D-32	CH ₃	O	H	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₄ -
D-33	C ₂ H ₅	O	H	H	CH ₃	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-34	C ₃ H ₇	O	CH ₃	H	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₅ -
D-35	CH ₃	O	H	H	H	H	C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₆ -
D-36	CH ₃	O	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
D-37	HOC ₄ H ₉	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₇ -
D-38	CH ₃	O	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -
D-39	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	CH ₃	-(CH ₂) ₉ -
D-40	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄
D-41	CH ₃	O	H	CH ₃	H	H	H	(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄
D-42	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₂ -
D-43	C ₄ H ₉	S	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₄ -
D-44	HOC ₃ H ₆	S	H	H	H	C ₂ H ₅	H	-(CH ₂) ₄ -
D-45	CH ₃	S	CH ₃	H	H	H	C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₄ -
D-46	C ₂ H ₅	S	CH ₃	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
D-47	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(CH ₂) ₆ -
D-48	CH ₃ OC ₃ H ₆	S	H	CH ₃	H	H	H	-C ₂ H ₄ OC ₂ H ₄ -
D-49	CH ₃	S	H	H	H	H	H	-(C ₂ H ₄ O) ₂ C ₂ H ₄ -
D-50	C ₇ H ₁₅	O	H	CH ₃	H	H	H	-(CH ₂) ₈ -

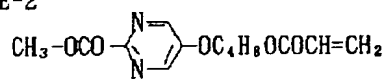
【0096】

【化41】

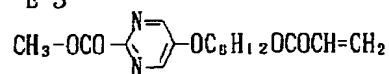
E-1



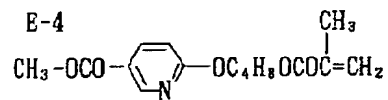
E-2



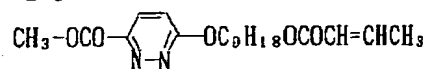
E-3



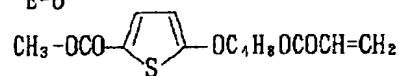
E-4



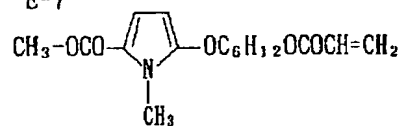
E-5



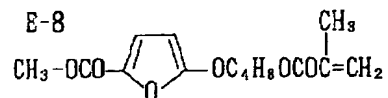
E-6



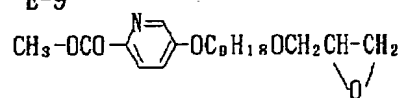
E-7



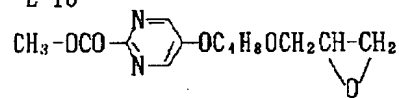
E-8



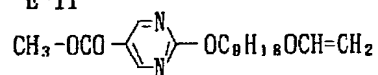
E-9



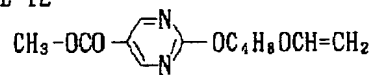
E-10



E-11

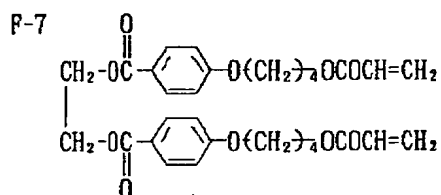
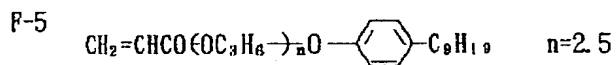
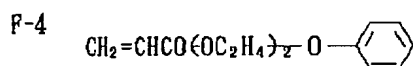
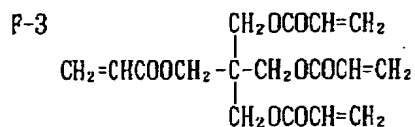
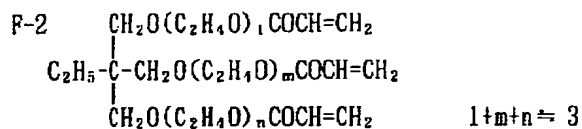
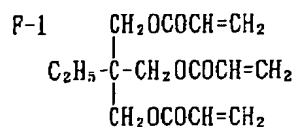


E-12



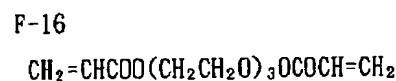
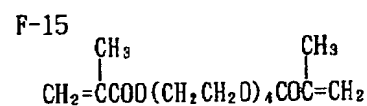
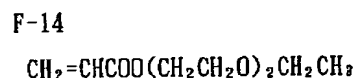
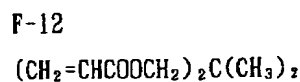
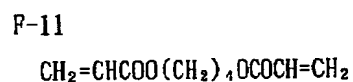
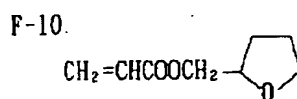
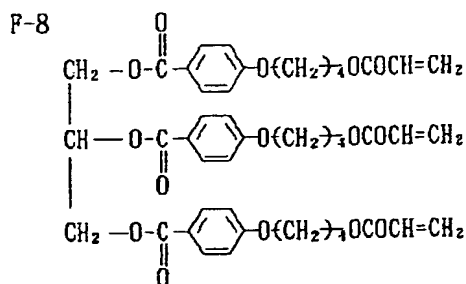
【化 4 2】

【0097】



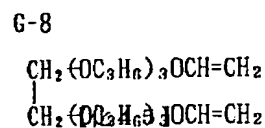
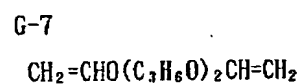
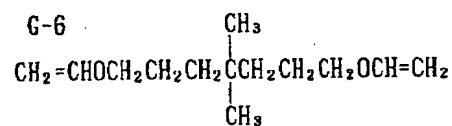
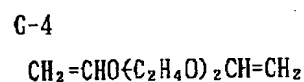
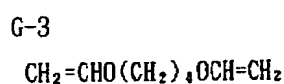
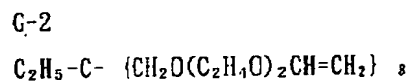
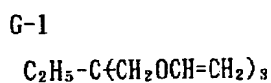
【0098】

【化43】

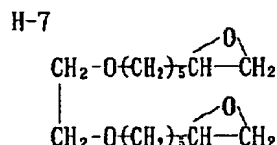
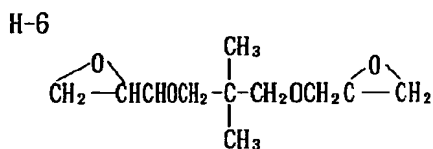
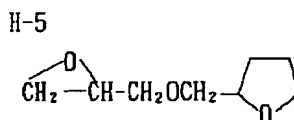
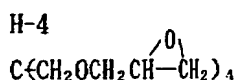
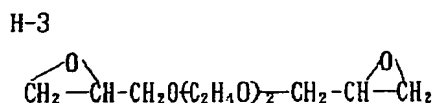
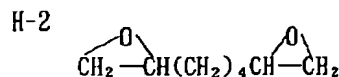
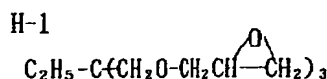


【0099】

【化44】



【0100】



【0101】本発明の該ディスコティック液晶を原素材として用いて構成される光学異方性材料は、原素材としてのディスコティック液晶のみで構成されていても良いが、一般的には、支持体上に所望の光学異方性を発現した液晶層が少なくとも一層設けられたもので、用途に応じて液晶層の上下もしくは液晶層間に保護膜もしくは支持体が存在してよい。

【0102】支持体素材は透過率が良好であることに加えて、光学的等方性に近いことが望ましい。従って、ガラスやゼオネックス（日本ゼオン）、ARTON（日本合成ゴム）、フジタック（富士フイルム）などの商品名で売られている固有複屈折値が小さい素材から形成された支持体が好ましい。しかし、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン等の固有複屈折値が大きな素材であっても、製膜時に分子配向を制御することによって光学的に等方的な支持体を形成することも可能であり、それらも好適に利用される。

【0103】保護膜用素材としては、例えば、ポリメチルメタアクリレート、アクリル酸・メタクリル酸共重合体、スチレン・無水マレイミド共重合体、ポリビニルアルコール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン・ビニルトルエン共重合体、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル・塩化ビニル共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート等の高

分子物質；及びシランカップリング剤などの有機物質を挙げることができる。また、ω-トリコサン酸、ジオクタデシルジメチルアンモニウムクロライド及びステアリン酸メチルなどのラングミュア・プロジェクト法（LB法）により形成される累積膜も用いることができる。

【0104】また、予め支持体上に設けられた保護膜が、配向膜として液晶層形成時の分子配向にしばしば大きな影響を与えることは、棒状液晶の場合にはよく知られた事実であり、無機または有機の配向膜がほとんど必ず用いられている。これは、本発明でも好ましく用いられる技術の一つであり、金属斜方蒸着膜としてはSiO斜方蒸着膜が、また有機配向膜としてはラビングされたポリイミド膜が代表的なものであるが、その他ラビングした変性ポリアルやラビングしたシリル化剤で処理したガラス基板またはラビングしたゼラチン膜などが用いられる。しかし、ラビングする代わりにポリビニルアルコールの薄膜を4～5倍に延伸したり特別に上記の保護膜を設けずに直接ガラス基板をラビングするなどの方法も用いることができる。

【0105】基板上に塗設されたディスコティック液晶を斜めに配向させる上記以外の方法として、磁場配向や電場配向がある。この方法においてはディスコティック液晶を基板に塗設後、所望の角度に磁場あるいは電場をかけるゾーンが必要であるが、そのゾーン自体をディスコティックネマティック相が形成される温度に調整しておく必要がある。

【0106】本発明の光学異方性材料を構成する該液晶

層は、蒸着法やスピンコート、ディップコート、エクストルージョンコートなどの塗布法により支持体上に薄膜として形成できる。特に、本発明の該液晶では、塗布の段階で、塗布の方向に光学軸が揃う傾向がしばしば観察される。

【0107】従って、少なくとも片方の界面が気相と接した状態即ち一般的な塗布法により適当な支持体上に該液晶薄膜を形成し、乾燥後、液晶相形成温度範囲内の温度で、ディスコティックネマティック相または一軸性の柱状相を形成させつつ一定時間熱処理し、そのまま続いて新たな結合を形成せしめる操作を、好ましくは熱重合させるかまたは光架橋重合させて後冷却することによって所望の光学特性をもち、かつ熱的耐久製の高い光学異方性材料を得ることができる。

【0108】本発明で用いられる重合の過程は、一般に、液晶が好ましい光学異方性を示す、すなわち配向膜上で加熱によりモノドメインの一軸配向状態になってから行われる。エポキシ基の場合は、紫外線によるカチオン型の重合も可能であるが、短時間での配向後、さらに数十度昇温し、熱重合によって固定することができる。しかし、紫外線による光重合開始剤を用いるラジカル重合やカチオン重合は一般に極めて重合速度が大きく、製造工程では生産性の点で好ましい。

【0109】本発明における光重合開始剤としては、米国特許第2,367,661号、同第2,367,670号各明細書に記載されている α -カルボニル化合物、米国特許第2,448,828号明細書に記載されているアシロインエーテル、米国特許第2,722,512号明細書に記載されている α -炭化水素で置換された芳香族アシロイン化合物、米国特許第3,046,127号、同第2,951,758号各明細書に記載されている多核キノン化合物、米国特許第3,549,367号明細書に記載されているトリアリールイミダゾールダイマー/p-アミノフェニルケトンの組み合わせ、特開昭60-105667号、米国特許第4,239,850号明細書に記載されているアクリジン及びフェナジン化合物、米国特許第4,212,970号明細書に記載されているオキサジアゾール化合物等が挙げられる。本発明の組成物中のこれらの光重合開始剤系の含有濃度は通常わずかなものであり、また不適当に多い場合には有効光線の遮断等好ましくない結果を生じる。本発明における光開始剤系の量は、溶媒を除いた塗布組成物の0.01%から20%の範囲で十分であり、更に好ましくは0.5%から5%で良好な結果を得る。更に本発明では、必要により、種々の有機アミン化合物を併用することができ、これによってその効果を増大せしめることができる。これらの有機アミン化合物としては、例えばトリエタノールアミン、ジエタノールアニリン、p-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル、ミヒラーケトンが挙げられる。有機アミン化合物の添加量は全光重合開始剤

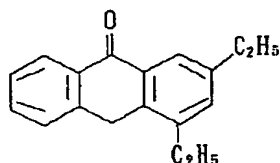
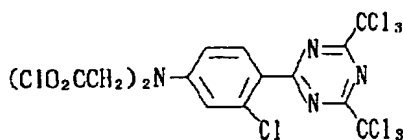
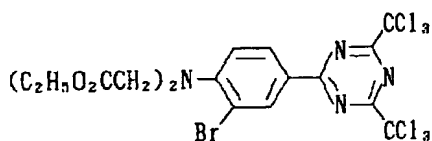
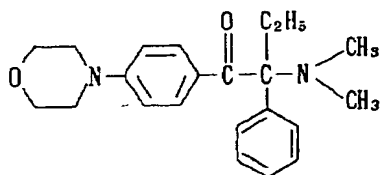
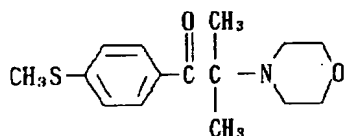
の50~200%が好ましい。更に本発明で用いる光重合開始剤に必要な応じてN-フェニルグリシン、2-メルカプトベンゾチアゾール、N,N-ジアルキルアミノ安息香酸アルキルエステル等の水素供与性化合物を加えることによって更に光重合開始能力を高めることができる。また、酸素による重合阻害を抑制するために、界面活性剤を少量添加することも効果的である場合が多い。

【0110】エポキシ基の重合には、紫外線活性化カチオン触媒として、アリルジアゾニウム塩（ヘキサフルオロフオスフェート、テトラフルオロボレート）、ジアリルヨードニウム塩、VIa族アリロニウム塩（PF-6、AsF₆、SbF₆のようなアニオンをもつアリルスルホニウム塩）が好ましく用いられる。また重合用の光線としては、電子線、紫外線、可視光線、赤外線（熱線）を必要に応じて用いることができるが、一般的には、紫外線が用いられる。その光線としては、低圧水銀ランプ（殺菌ランプ、蛍光ケミカルランプ、ブラックライト）、高圧放電ランプ（高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ）、ショートアーク放電ランプ（超高圧水銀ランプ、キセノンランプ、水銀キセノンランプ）が挙げられる。

【0111】本発明のベンゾイルオキシトリフェニレン環化合物の場合は、一般におおよそ270nmの λ_{max} を有し、その分子吸光係数も大きい。ため、254nmなどの短波の紫外線は有効には用いられない。従って、光重合開始剤も下記の近紫外に吸収帯を持つ化合物が好ましくもちいられ、光源も高圧水銀ランプやメタルハライドランプなど近紫外光を強く放射できるものが好ましく用いられる。

【0112】

【化46】



【0113】以下、図面を用いてTN型液晶表示素子を例にとり本発明の光学異方性材料すなわち液晶表示素子用位相差膜の作用を説明する。図1、図2は、液晶セルにしきい値電圧以上の十分な電圧を印加した場合の液晶セル中を伝搬する光の偏光状態を示したものである。コントラストの視野角特性には、特に電圧印加時の光の透過率特性が大きく寄与するため、電圧印加時を例にとり説明する。図1は、液晶セルに光が垂直に入射した場合の偏光状態を示した図である。自然光L0が偏光軸PAをもつ偏光板Aに垂直に入射したとき、偏光板PAを透過した光は、直線偏光L1となる。

【0114】TN型液晶セルに十分な電圧を印加した時の液晶分子の配列状態を、概略的に一つの液晶分子でモデル的に示すと、概略図中LCのようになる。液晶セルLCS中の液晶分子LCの分子長軸が光の進路と平行な場合、入射面（光の進路に垂直な面内）での屈折率の差が生じないので、液晶セル中を伝搬する常光と異常光の位相差は生じずLCセルを通過した直線偏光は液晶セルを透過しても直線偏光のまま伝搬する。偏光板Bの偏光

軸PBを偏光板Aの偏光軸PAと垂直に設定すると、液晶セルを透過し他直線偏光L2は偏光板Bを透過することができず、暗状態となる。

【0115】図2は、液晶セルに光が斜めに入射した場合の光の偏光状態を示した図である。入射光の自然光L0が斜めに入射した場合、偏光板Aを透過した偏光L1はほぼ直線偏光になる（実際の場合、偏光板の特性により楕円偏光になる）。この場合、液晶の屈折率異方性により液晶セルの入射面において屈折率の差が生じ、液晶セルを透過する光L2は楕円偏光しており偏光板Bでは完全に遮断されない。このように、斜方入射においては暗状態での光の遮断が不十分となり、コントラストの大幅な低下を招き、好ましくない。

【0116】本発明は、このような斜方入射におけるコントラストの低下を防ぎ、視角特性を改善しようとするものである。図3に本発明による構成の一例を示した。偏光板Bと液晶セルとの間に、液晶セルの法線方向から傾いた光学軸をもつ光学異方性材料RFが配置されている。この光学異方性材料RFは光学軸に対して光が入射する角度が大きくなる程大きく偏光する複屈折体である。このような構成の液晶表示素子に図2の場合と同様に光が斜方入射し液晶セルを透過した楕円偏光L2は、光学異方性材料RFを透過する時の位相遅延作用によって楕円偏光がもとの直線偏光に変調され、種々の斜方入射においても同一な透過率が得られる視角依存性のない良好な液晶表示素子を実現できた。

【0117】本発明によって、液晶表示素子の視野角を大幅に向上できたことについては以下のように推定している。TN-LCDの多くは、ノーマリーホワイトモードが採用されている。このモードでは、視野角を大きくすることに伴って、黒表示部からの光の透過率が著しく増大し、結果としてコントラストの急激な低下を招いていることになる。黒表示は電圧印加時の状態であるが、この時には、TN型液晶セルは、光学軸が、セルの表面に対する法線方向から若干傾いた正の一軸性光学異方体とみなすことができる。また、中間階調の場合には、その光学軸は更にLCセルの法線方向から傾いていくものと思われる。

【0118】液晶セルの光学軸が液晶セルの表面に対する法線方向から傾いている場合、光学軸が法線方向にある光学異方体では、その補償が不十分であることが予想される。また、液晶セルが正の一軸性光学異方体と見なせるのであれば、それを補償するためには負の一軸性光学異方体が好ましい。このような理由から本発明における、光学軸が法線方向から傾いた負の一軸性光学異方体によって大幅な視野角特性が改善されたものと推定する。

【0119】本発明における負の一軸性とは、光学異方性を有するシートの3軸方向屈折率を、その値が小さい順に n_α 、 n_β 、 n_γ としたとき、 $n_\alpha < n_\beta = n_\gamma$ の

関係を有するものである。従って光学軸方向の屈折率が最も小さいという特性を有するものである。但し n_β と n_γ の値は厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ十分である。具体的には、 $|n_\beta - n_\gamma| / |n_\beta - n_\alpha| < 0.2$ であれば実用上問題ない。また、TFT、TN型液晶セルの視野角特性を大幅に改善する条件としては、光学軸はシート面の法線方向から5度～50度傾いていることが好ましく、10度～40度がより好ましく、10度～30度が最も好ましい。また、層の厚みに従ってディスコティック液晶化合物の分子の主平面が層の面に対して徐々に変化していてもよい。更に、シートの厚さをDとした時、 $100 < (n_\beta - n_\alpha) \times D < 400 \text{ nm}$ の条件を満足することが望ましい。

【0120】また、本発明の光学異方性材料を構成する該ディスコティック液晶は、単独でも混合してもよい。特に適切な液晶の混合によって、相転移温度の調節、液晶相の光学的な構造形態の制御及び製膜性の改善などが効果的に行われることが多い。

【0121】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。本発明のディスコティック液晶でない化合物は、一般に下記の経路で合成した。すなわち、トリフェニレン誘導体の側鎖置換基の酸塩化物あるいは混合酸無水物との縮合であり、本実施例では本発明A-3の合成について例示した。A-4、A-5、A-7、およびA-8も同様にして合成し、その同定データを例示するが本発明はこれらに限定されない。

【0122】(ディスコティック液晶でない化合物の合成)

A-3の合成

200mlの3ロフラスコにメタンスルホンクロライド3.8g、テトラヒドロフラン40mlを入れ、0℃で4-(4-アクリロイルオキシブチルオキシ)安息香酸7.9g、ジソプロピルエチルアミン7.8gのテトラヒドロフラン20ml溶液を滴下しそのまま1時間攪はんした。メタノール40mlを加え室温で2時間攪はんした。反応混合物を減圧濃縮後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて精製し、A-3を7.5g(90%)得た。

A-3の同定データ

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.9 (m, 4H), 3.9 (s, 3H), 4.05 (t, 2H), 4.25 (t, 2H), 5.85 (dd, 1H), 6.1 (dd, 1H), 6.4 (dd, 1H), 6.9 (d, 2H), 8.0 (d, 2H)

【0123】A-4の同定データ

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.5-1.9 (m, 6H), 3.9 (s, 3H), 4.05 (t, 2H), 4.2 (t, 2H), 5.85 (dd, 1H), 6.1 (dd, 1H), 6.4 (dd, 1H), 6.9 (d, 2H), 8.0 (d, 2H)

【0124】A-5の同定データ

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.4-1.9 (m, 8H), 3.9 (s, 3H), 4.05 (t, 2H), 4.2 (t, 2H), 5.85 (dd, 1H), 6.1 (dd, 1H), 6.4 (dd, 1H), 6.9 (d, 2H), 8.0 (d, 2H)

【0125】A-7の同定データ

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.3-1.9 (m, 12H), 3.9 (s, 3H), 4.0 (t, 2H), 4.2 (t, 2H), 5.8 (dd, 1H), 6.1 (dd, 1H), 6.4 (dd, 1H), 6.9 (d, 2H), 8.0 (d, 2H)

【0126】A-8の同定データ

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.3-1.9 (m, 14H), 3.9 (s, 3H), 4.0 (t, 2H), 4.15 (t, 2H), 5.8 (dd, 1H), 6.1 (dd, 1H), 6.4 (dd, 1H), 6.9 (d, 2H), 8.0 (d, 2H)

【0127】

【実施例】

実施例1

(液晶組成物) トリフェニレン誘導体とディスコティック液晶性ではない化合物とを所定量秤量し、2-ブタノンあるいはジクロロメタン溶液とした後、溶媒を蒸発させ、組成物とした。この組成物につき、DSCおよび偏光顕微鏡にて液晶相の変化を観察した。結果を表1および表2に示す。

【0128】

【表1】

表 1

番号	組 成 物	相 転 位	備 考
1	TP-53/A-3=9/1	75℃ 85℃ 163℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	本発明
2	TP-53/A-4=9/1	75℃ 95℃ 162℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
3	TP-53/A-5=9/1	74℃ 95℃ 156℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
4	TP-53/A-7=9/1	75℃ 97℃ 146℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
5	TP-53/A-8=9/1	75℃ 85℃ 149℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
6	TP-53/A-10=9/1	75℃ 101℃ 157℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
7	TP-53/A-11=9/1	75℃ 89℃ 157℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
8	TP-53/A-12=9/1	75℃ 95℃ 154℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
9	TP-55/A-15=9/1	75℃ 117℃ 153℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
10	TP-55/B-3=19/1	70℃ 92℃ 153℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"

【0129】

【表 2】

表 2

番号	組 成 物	相 転 位	備 考
11	TP-53/C-3=9/1	70℃ 93℃ 152℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	本発明
12	TP-53/D-3=9/1	70℃ 93℃ 150℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
13	TP-53/B-2=9/1	67℃ 85℃ 153℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
14	TP-53/P-2=9/1	60℃ 108℃ 158℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	"
15	TP-53	130℃ 176℃ 212℃ 結晶→D相→N ₀ 相→等方相	比較例

【0130】表1および表2より、本発明の組成物は明らかに相転移温度の制御に有用である。

【0131】実施例2

(液晶組成物による光学異方性材料)以下、本発明の液晶化合物を含む組成物による光学異方性材料の作成法とその物性について説明する。ポリエーテルサルフォンの100μm厚フィルム(住友ペークライト(株)製F.S

—1300、サイズ100mm×100mm)を基板とし、0.1μmのゼラチン下塗り層を設け、その上に配向膜としてポリアミック酸(日産化学(株)製SE-7210)を塗布し、180℃に焼成してポリイミド膜とした。このポリイミド膜をラビング機によりラビングして配向能を付与した。実施例2の表1に記載した液晶組成物1、3、5を各々メチルエチルケトンに溶解し、10

wt %の液をスピンコーターにより1000rpmで塗布し、ディスコティック液晶の無配向層を形成させた。これをフィルム状物A、B、Cとした。これらの光軸傾斜角度 β 及び $\Delta n \cdot d$ をエリプソメトリーで測定した。測定には島津制作所製エリプソメーター(AEP-100)を透過モードにしてレタデーションの角度依存性を求め、その値から最適な3軸方向屈折率と光軸の方向を計算によって求めた。ただし、レタデーションが極小点においても0にならない場合もあり、その場合極小点の角度を見かけの β とした。

【0132】フィルム状物A

液晶組成物1は偏光顕微鏡観察によると、約85~163℃でディスコティックネマティック相を形成する。そこで、表面温度160℃に加熱した金属ローラーにフィルム状物Aを支持体側から10秒間接触させ、その直後、表面温度140℃に加熱した金属ローラーに支持体側から30秒間接触させる。さらに連続して、紫外線照射装置(URUTORA-VIOLET PRODUCTS 社製 UVL-58(16W))を使用し、2分間露光させることにより、本発明の光学異方性材料を得た。このシートを偏光顕微鏡観察したところ、均一な(モノドメインの)光学異方性、すなわちディスコティックネマティック相起源の配向が固定されたものと思われる結果が観察された。さらにエリプソメトリーの測定によって、みかけの光軸傾斜角度 β は35°で $\Delta n \cdot d = 125 \text{ nm}$ であった。200℃に再加熱しても光学異方性の変化は見られなかった。もはや液晶性を持たないものと思われる。

フィルム状物B

液晶組成物3は偏光顕微鏡観察によると、約74~156℃でディスコティックネマティック相を形成する。そこで、表面温度150℃に加熱した金属ローラーにフィルム状物Aを支持体側から50秒間接触させる。さらに連続して、紫外線照射装置(URUTORA-VIOLET PRODUCTS 社製 UVL-58(16W))を使用し、2分間露光させることにより、本発明の光学異方性材料を得た。このシートを偏光顕微鏡観察したところ、均一な(モノドメインの)光学異方性、すなわちディスコティックネマティック相起源の配向が固定されたものと思われる結果が観察された。さらにエリプソメトリーの測定によって、みかけの光軸傾斜角度 β は33°で $\Delta n \cdot d = 155 \text{ nm}$ であった。200℃に再加熱しても光学異方性の変化は見られなかった。もはや液晶性を持たないものと思われる。

フィルム状物C

液晶組成物5は偏光顕微鏡観察によると、約75~149℃でディスコティックネマティック相を形成する。そこで、表面温度140℃に加熱した金属ローラーにフィルム状物Aを支持体側から30秒間接触させる。さらに連続して、紫外線照射装置(URUTORA-VIOLET PRODUCTS 社製 UVL-58(16W))を使用し、2分間露光させることにより、本発明の光学異方性材料を得た。このシートを偏

光顕微鏡観察したところ、均一な(モノドメインの)光学異方性、すなわちディスコティックネマティック相起源の配向が固定されたものと思われる結果が観察された。さらにエリプソメトリーの測定によって、みかけの光軸傾斜角度 β は31°で $\Delta n \cdot d = 120 \text{ nm}$ であった。200℃に再加熱しても光学異方性の変化は見られなかった。もはや液晶性を持たないものと思われる。

【0133】実施例3

(TN型液晶表示素子の視野角拡大を目的とした位相差膜としての性能評価) TACの127 μm 厚フィルム(富士タック、サイズ100mm×100mm)を基板とし、0.1 μm のゼラチン下塗り層を設け、その上に配向膜として変性ポバールを塗布し、この膜をラビング機によりラビングして配向能を付与した。実施例2の表1に記載した液晶組成物5をメチルエチルケトンに溶解し、10wt %の液をスピンコーターにより1000rpmで塗布し、ディスコティック液晶の無配向層を形成させた。そこでフィルム状物Cと同様の方法すなわち、表面温度140℃に加熱した金属ローラーにそのフィルム状物を支持体側から30秒間接触させ、その直後、表面温度20℃に調整した金属ローラーに10秒間接触させることにより、本発明の光学異方性材料を得た。このシートを偏光顕微鏡観察したところ、均一な(モノドメインの)光学異方性、すなわちディスコティックネマティック相起源の配向が固定されたものと思われる結果が観察された。次に、液晶の異常光と常光の屈折率の差と液晶セルのギャップサイズの積が480nmで、ねじれ角が90度のTN型液晶セルに、上記のフィルム状物を装着し、液晶セルに対して0-5Vの30Hz矩形波におけるコントラストの角度依存性を大塚電子製LCD-5000によって測定した。コントラスト10の位置を視野角と定義し、上下左右の視野角を求めた。また、正面から見た時のコントラスト比を測定した。ここで、上記フィルムを全く装着しないTN型液晶のみの測定値を併記した。結果を下表3に示す。尚、図4において矢印は位相差膜におけるラビング方向、また、液晶セルにおけるラビング方向を表している。

【0134】

【表3】

表3

位相差膜	視角特性	
	上-下	右-左
有り	75~79°	100~105°
無し	23~27°	33~36°

【0135】上表から明かなように、本発明の光学補償シートを設けたLCDにおいては、視野角特性の著しい改善が達成されている。

【0136】

【発明の効果】本発明の液晶組成物は、湿式塗布・比較

的低温加熱により、容易に一般の液晶配向膜上でモノドメイン性の配向状態の薄膜を形成する。この薄膜は光学的に異方性であり、液晶表示素子と共に用いることで位相差膜としてその視野角を改善することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶セルに光が垂直に入射した場合の光の偏光状態を示した図である。

【図2】液晶セルに光が斜めに入射した場合の光の偏光状態を示した図である。

【図3】光学異方性材料の液晶表示素子用位相差膜への使用例を示した図である。

【図4】実施例における視角特性を測定した時の偏光版の偏光軸、液晶セルのラビング方向、光学異方性シートの

配向膜のラビング方向の関係を示した図である。

【符号の説明】

TNC：TN型液晶セル

A、B：偏光板

PA、PB：偏光軸

L0：自然光

L1、L5：直線偏光

L2：液晶セルを通った後の変調光

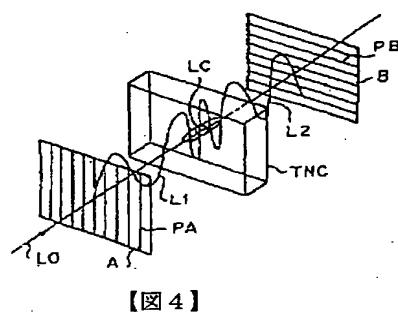
L3、L4：楕円偏光

LC：TN型液晶セルに十分に電圧を印加した時の液晶分子の配列状態

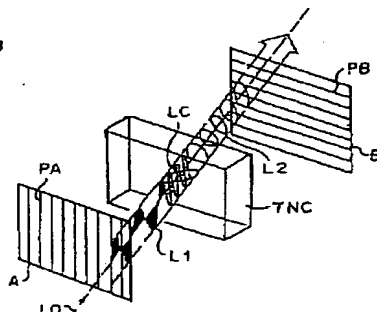
RF1、RF2：液晶表示素子用位相差膜

BL：バックライト

【図1】



【図2】



【図3】

